

## INCORPORATION BY REFERENCE

## BACKGROUND OF THE INVENTION

てブレ補正を行う。なお、接眼ファインダを使用して撮影している場合と、非接眼レンズを使用して撮影している場合とでは、手ブレによるカメラの振れ方が異なる。また、非接眼レンズを使用して撮影している場合には、撮影者は肘を伸ばしていることが多く、カメラの振れが大きい。

しかしながら、従来のブレ補正カメラは、撮影者が接眼ファインダ、非接眼ファインダのどちらを使用して撮影している場合でも、同様なブレ補正を行っていた。そのため、例えば、接眼ファインダ使用時の手ブレによるカメラの振れに合わせてブレ補正動作を設定すると、非接眼ファインダ使用時の手ブレに対してブレ補正を行うことができない場合があった。また、非接眼ファインダ使用時にブレ補正を行っても、違和感のあるおかしい挙動を示したりするという問題があった。

## SUMMARY OF THE INVENTION

本発明の目的は、撮影者が接眼ファインダを使用して撮影している場合でも、非接眼ファインダを使用して撮影している場合でも、ブレ補正動作を最適な状態に設定することができるブレ補正カメラを提供することにある。

上記目的を達成するために、ブレ補正カメラは、撮影光学系と、撮影光学系を介した被写体像を撮像する撮像素子と、カメラの振れを検出する振れ検出部と、振れ検出部の検出結果に応じて、撮像素子によって撮像される像のブレを補正するブレ補正装置と、目を近づけた状態で被写体を観察する接眼ファインダと、目を離れた状態で被写体を観察する非接眼ファインダと、接眼ファインダおよび非接眼ファインダのいずれが使用されているかを判断する使用ファインダ判断部と、使用ファインダ判断部の判断結果に応じて、ブレ補正装置の動作を変更するブレ補正動作変更部とを有する。

ブレ補正動作変更部は、使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、ブレ補正装置の動作を停止することが好ましい。

ブレ補正動作変更部は、使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使

用されていると判断された場合に、接眼ファインダが使用されていると判断された場合よりもブレ補正可能な範囲を拡大するように、ブレ補正装置を動作させてもよい。

ブレ補正装置は、撮像素子上に結像する被写体像と前記撮像素子との相対位置を変化させるように移動部材を移動することにより像ブレを補正する光学的ブレ補正装置を有し、ブレ補正動作変更部は、使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、ブレ補正可能な範囲を拡大するように移動部材の可動範囲を拡大することが好ましい。ブレ補正動作変更部は、非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、ブレ補正可能な範囲を拡大するように移動部材のセンタバイアスを弱く設定してもよい。移動部材は、撮影光学系の一部であることが好ましい。

ブレ補正装置は、撮像素子により生成された画像データを画像処理することにより像ブレを補正する電子的ブレ補正装置を有し、ブレ補正動作変更部は、使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、電子的ブレ補正装置によって像のブレを補正し、接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、電子的ブレ補正装置によって像のブレを補正しないようにブレ補正装置を動作させてもよい。

振れ検出部は、カメラの角速度を検出する角速度センサを有し、ブレ補正動作変更部は、使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、角速度センサの検出結果と、撮像素子によって生成される画像データとに基づいて像のブレを補正し、接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、角速度センサの検出結果に基づいて像のブレを補正するようにブレ補正装置を動作させてもよい。

振れ検出部は、カメラの角速度を検出する角速度センサと、カメラの加速度を検出する加速度センサとを有し、ブレ補正動作変更部は、使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、角速度センサと加速度センサの検出結果に基づいて像のブレを補正し、接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、角速度センサの検出結果に基づいて像のブレを補正するようにブレ補正装置を動作させてもよい。

設定された遮断周波数よりも低い周波数の波を通過させるローパスフィルタを有し、ブレ補正動作変更部は、使用ファインダ判断部によって判断される使用ファインダに応じてローパスフィルタの遮断周波数を切り換えるようにしてもよい。ブレ補正動作変更部は、非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、接眼ファインダが使用されていると判断された場合よりもローパスフィルタの遮断周波数を低い値に設定することが好ましい。また、振れ検出部は、カメラの角速度を検出する角速度センサを有することが好ましい。

ブレ補正装置は、撮像素子上に結像する被写体像と撮像素子との相対位置を変化させるように移動部材を移動することにより像ブレを補正する光学的ブレ補正装置と、撮像素子により生成された画像データを画像処理することにより像ブレを補正する電子的ブレ補正装置とを有し、ブレ補正動作変更部は、使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、光学的ブレ補正装置と電子的ブレ補正装置によって、または電子的ブレ補正装置によって像ブレを補正し、接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、光学的ブレ補正装置によって像ブレを補正するようブレ補正装置を動作させることが好ましい。振れ検出部は、カメラの角速度を検出する角速度センサを有し、光学的ブレ補正装置は、角速度センサの検出結果に基づいて像のブレを補正することが好ましい。

上記目的を達成するために、ブレ補正カメラは、撮影光学系を介した被写体像を撮像する撮像素子と、カメラの振れを検出する振れ検出部と、振れ検出部の検出結果に応じて、撮像素子によって撮像される像のブレを補正するブレ補正装置へブレ補正信号を出力するブレ補正信号出力部と、目を近づけた状態で被写体を観察する接眼ファインダと、目を離れた状態で被写体を観察する非接眼ファインダと、接眼ファインダおよび非接眼ファインダのいずれが使用されているかを判断する使用ファインダ判断部と、使用ファインダ判断部の判断結果に応じてブレ補正装置の動作を変更する信号を出力するようにブレ補正信号出力部を制御するブレ補正動作変更部とを有する。

ブレ補正動作変更部は、使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、ブレ補正装置の動作を停止するための信号を

出力するようブレ補正信号出力部を制御することが好ましい。

ブレ補正動作変更部は、使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、接眼ファインダが使用されていると判断された場合よりもブレ補正装置のブレ補正可能な範囲を拡大するための信号を出力するようブレ補正信号出力部を制御してもよい。ブレ補正信号出力部は、像ブレを補正するために撮像素子上に結像する被写体像と撮像素子との相対位置を変化させる、光学的ブレ補正装置の移動部材の可動範囲を変更するように信号を出力し、ブレ補正動作変更部は、使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、ブレ補正可能な範囲を拡大するために移動部材の可動範囲を拡大するための信号を出力するようブレ補正信号出力部を制御することが好ましい。ブレ補正動作変更部は、非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、ブレ補正可能な範囲を拡大するために移動部材のセンタバイアスを弱く設定するための信号を出力するようブレ補正信号出力部を制御してもよい。

撮像素子により生成された画像データを画像処理することにより像ブレを補正する電子的ブレ補正装置を有し、ブレ補正動作変更部は、使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、電子的ブレ補正装置によって像のブレを補正し、接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、電子的ブレ補正装置によって像のブレを補正しないように電子的ブレ補正装置に信号を出力するようブレ補正信号出力装置を制御してもよい。

振れ検出部は、カメラの角速度を検出する角速度センサを有し、ブレ補正動作変更部は、使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、角速度センサの検出結果と、撮像素子によって生成される画像データとに基づいて像のブレを補正し、接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、角速度センサの検出結果に基づいて像のブレを補正するための信号を出力するようブレ補正信号出力部を制御してもよい。

振れ検出部は、カメラの角速度を検出する角速度センサと、カメラの加速度を検出する加速度センサとを有し、ブレ補正動作変更部は、使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、角速度センサ

と加速度センサの検出結果に基づいて像のブレを補正し、接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、角速度センサの検出結果に基づいて像のブレを補正するための信号を出力するようブレ補正信号出力部を制御してもよい。

設定された遮断周波数よりも低い周波数の波を通過させるローパスフィルタを有し、ブレ補正動作変更部は、使用ファインダ判断部によって判断される使用ファインダに応じてローパスフィルタの遮断周波数を切り換えるようにしてもよい。ブレ補正動作変更部は、非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、接眼ファインダが使用されていると判断された場合よりもローパスフィルタの遮断周波数を低い値に設定することが好ましい。また、振れ検出部は、カメラの角速度を検出する角速度センサを有することが好ましい。

撮像素子により生成された画像データを画像処理することにより像ブレを補正する電子的ブレ補正装置を有し、ブレ補正信号出力部は、移動部材によって像ブレを補正するために撮像素子上に結像する被写体像と撮像素子との相対位置を変化させる光学的ブレ補正装置、および電子的ブレ補正装置にブレ補正信号を出力し、ブレ補正動作変更部は、使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、光学的ブレ補正装置と電子的ブレ補正装置によって、または電子的ブレ補正装置によって像ブレを補正し、接眼ファインダが使用されていると判断された場合に、光学的ブレ補正装置によって像ブレを補正するための信号を出力するようブレ補正信号出力部を制御してもよい。振れ検出部は、カメラの角速度を検出する角速度センサを有し、ブレ補正動作変更部は、角速度センサの検出結果に基づいて像のブレを補正するための信号を光学的ブレ補正装置に出力するようブレ補正信号出力装置を制御することが好ましい。

上記目的を達成するために、像ブレ補正制御方法は、カメラの振れに応じて、第1のアルゴリズムおよび第2のアルゴリズムのうち、予め定められたいずれかのアルゴリズムにしたがって像ブレ補正を制御する。

接眼ファインダが使用されているときには第1のアルゴリズムにしたがって像ブレを補正し、接眼ファインダが使用されていないときには第2のアルゴリズムにしたがって像ブレを補正するよう制御することが好ましい。

第1のアルゴリズムは、像ブレ補正を行うよう制御し、第2のアルゴリズムは、

像ブレ補正を行わないよう制御することが好ましい。

第１のアルゴリズムは、像ブレ補正を行うよう制御し、第２のアルゴリズムは、第１のアルゴリズムによる像ブレ補正よりもブレ補正可能な範囲を拡大して像ブレ補正を行うよう制御してもよい。

第１のアルゴリズムは、光学的ブレ補正を行うよう制御し、第２のアルゴリズムは、電子的ブレ補正を行うよう制御してもよい。

## BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図１は、本発明の第１の実施の形態におけるブレ補正カメラの概要を示すブロック図である。

図２Ａは、撮影者が光学ファインダを使用した場合の撮影姿勢を示す図である。

図２Ｂは、撮影者が液晶モニタを使用した場合の撮影姿勢を示す図である。

図３は、第１の実施の形態のＣＰＵにおけるブレ補正動作制御の処理手順を示すフローチャートである。

図４は、第２の実施の形態のＣＰＵにおけるブレ補正動作制御の処理手順を示すフローチャートである。

図５は、第２の実施の形態の変形例のＣＰＵにおけるブレ補正動作制御の処理手順を示すフローチャートである。

図６は、第３の実施の形態におけるブレ補正カメラの概要を示すブロック図である。

図７Ａは、電子的ブレ補正部の動作の内容を説明する図である。

図７Ｂは、電子的ブレ補正部の動作の内容を説明する図である。

図８は、第３の実施の形態のＣＰＵにおけるブレ補正動作制御の処理手順を示すフローチャートである。

図９は、第４の実施の形態におけるブレ補正カメラの概要を示すブロック図である。

図１０は、第４の実施の形態のＣＰＵにおけるブレ補正動作制御の処理手順

を示すフローチャートである。

図 11 は、第 5 の実施の形態におけるブレ補正カメラの概要を示すブロック図である。

図 12 は、第 5 の実施の形態の CPU におけるブレ補正動作制御の処理手順を示すフローチャートである。

## DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

－ 第 1 の実施の形態 －

図 1 ～ 図 3 を参照して、本発明の第 1 の実施の形態によるブレ補正カメラについて詳細に説明する。第 1 の実施の形態においては、本発明を、静止画の撮影を主に行うデジタルスチルカメラに適用した場合について説明する。

図１は、本発明の第１の実施の形態によるブレ補正カメラの概要を示すブロック図である。図１に示すように、第１の実施の形態のブレ補正カメラは、ブレ補正レンズ１１０と、ドライバ１１１と、撮像素子１２０と、振れセンサ１３０と、記録部１４１と、記録媒体１４２と、ファインダ光学系１５１および接眼検出部１５２からなる光学ファインダ１５０と、液晶モニタ１６０と、ＣＰＵ１７０とを備えている。さらに、ブレ補正カメラは、モニタスイッチ１８１、半押しスイッチ１８２および全押しスイッチ１８３等を有している。

ブレ補正レンズ 110 は、図示しない撮影光学系の一部であり、光軸と略直交する平面上を移動することができる単レンズまたは複数枚のレンズから構成される。ブレ補正レンズ 110 は、ドライバ 111 によって光軸と略直交する方向に移動するよう駆動され、撮影光学系の光軸を偏向させる。ブレ補正レンズ 110 は、後述する撮像素子 120 上に結像する被写体像と撮像素子 120 との相対位置を変化させることによりブレ補正を行う。

ドライバ１１１は、後述するＣＰＵ１７０から送信される駆動信号に基づいて、ブレ補正レンズ１１０を駆動する。なお、ドライバ１１１は、ブレ補正レンズ１１０を駆動するための図示しないアクチュエータや、ブレ補正レンズ１１０の位置を検出する図示しない位置検出センサ等を有している。位置検出セ



ンサで検出されたブレ補正レンズ 1 1 0 の位置は CPU 1 7 0 に送られる。

なお、ドライバ 1 1 1 は、ブレ補正レンズ 1 1 0 を 2 次元方向、つまり光軸に略直交する平面上、に駆動するため、互いに直交する 2 方向用に設けられる。ここでは、簡単のため、1 方向用のドライバのみについて示す。

撮像素子 1 2 0 は、ブレ補正レンズ 1 1 0 を含む撮影光学系を通過した被写体の像を撮像し、電気信号として出力する。撮像素子 1 2 0 で生成された被写体の像は CPU 1 7 0 へ送られる。撮像素子 1 2 0 は、CCD 等から構成される。

振れセンサ 1 3 0 は、撮影者の手ブレによるブレ補正カメラの振動を検出する。第 1 の実施の形態においては、手ブレによるカメラの振れとして、角速度センサによってカメラの角速度を検出する。振れセンサ 1 3 0 は、光軸に直交する 2 方向を中心としたカメラの角速度を検出する角速度センサから構成される。

バッファメモリ 1 4 1 は、最終的に得られた映像データを一時的に記憶する。バッファメモリ 1 4 1 に記憶された映像データは、CPU 1 7 0 からの指令信号に基づいて記録媒体 1 4 2 に記録される。

記録媒体 1 4 2 は、不揮発性のメモリ、ディスクメディアおよびテープメディア等から構成され、カメラに着脱可能に取り付けられている。取り外した記録媒体 1 4 2 をコンピュータなどに接続し、コンピュータ上で映像の編集などを行うことができる。

光学ファインダ 1 5 0 は、撮影者が不図示の接眼部に目を近づけてのぞき込むことにより、光学的に撮影範囲等を確認する、いわゆる接眼ファインダである。光学ファインダ 1 5 0 は、ファインダ光学系 1 5 1 と接眼検出部 1 5 2 とを有している。

ファインダ光学系 1 5 1 は、ブレ補正レンズ 1 1 0 を含む撮影光学系とは独立した別の光学系である。ファインダ光学系 1 5 1 は、不図示の撮影レンズのズーミング動作と連動して動作し、撮影光学系が撮像素子 1 2 0 上に投影する被写体像の範囲とほぼ同範囲を接眼部から観察することができるよう構成されている。

接眼検出部 152 は、撮影者が光学ファインダ 150 を使用しているか否かを判断するために設けられている。本実施の形態の接眼検出部 152 は、例えば、撮影者の眼球に赤外光を投射する赤外発光ダイオードと、エリアセンサとを備える。接眼検出部 152 は、撮影者の瞳孔の中心点と角膜反射点の中心点を検出し、検出された瞳孔中心点と角膜反射点の中心点とに基づいて、撮影者の視線を検出する。

液晶モニタ 160 は、撮像素子 120 が撮像した被写体像を表示する。液晶モニタ 160 は、撮影者が接眼部に目を接近させることなく被写体像を観察することができる、いわゆる非接眼ファインダである。

CPU 170 は、本実施の形態におけるブレ補正カメラの動作を制御する。CPU 170 には、ドライバ 111、撮像素子 120、振れセンサ 130、記録部 141、接眼検出部 152、液晶モニタ 160、モニタスイッチ 181、半押しスイッチ 182 および全押しスイッチ 183 等が電氣的に接続されている。CPU 170 は、振れセンサ 130 によって検出されたカメラの角速度信号を積分し、相対角度信号に変換する。そして、CPU 170 は、得られた相対角度信号に基づいてドライバ 111 を駆動する。ドライバ 111 の駆動によりブレ補正レンズ 110 が移動し、ブレ補正動作が行われる。なお、振れセンサ 130 によるカメラの角速度の検出およびドライバ 111 によるブレ補正レンズ 110 の駆動はともに、光軸に略直交する 2 方向に沿って行われる。

CPU 170 は、使用ファインダ判断部 171 と、ブレ補正動作変更部 172 として機能する制御プログラムを実行する。

使用ファインダ判断部 171 は、撮影者が光学ファインダ 150 と液晶モニタ 160 のどちらを使用しているかを判断する。本実施の形態においては、上述した接眼検出部 152 の検出結果に基づいて、使用ファインダを判断する。つまり、接眼検出部 152 で、撮影者が光学ファインダ 150 の接眼部に接眼していると検出されると、光学ファインダ 150 を使用していると判断する。一方、接眼検出部 152 で、接眼部への接眼が検出されないときは、撮影者が液晶モニタ 160 を使用していると判断する。

ブレ補正動作変更部 172 は、使用ファインダ判断部 171 で判断された使

用ファインダに応じてブレ補正レンズ 1 1 0 の動作を変更する。使用ファインダに応じたブレ補正レンズ 1 1 0 の動作については後述する。

モニタスイッチ 1 8 1 は、撮影者によって操作される。モニタスイッチ 1 8 1 がオンされると、液晶モニタ 1 6 0 が表示状態となり、モニタスイッチ 1 8 1 がオフされると、液晶モニタ 1 6 0 が非表示状態に切換えられる。

半押しスイッチ 1 8 2 は、不図示のレリーズボタンの半押し動作に連動してオンとなる。半押しスイッチ 1 8 2 からのオン信号を受信すると、CPU 1 7 0 は、不図示の測光部および不図示のオートフォーカス駆動部等に撮影準備動作開始の指令信号を送る。測光部では測光演算、オートフォーカス駆動部ではオートフォーカス駆動などの一連の撮影準備動作を開始する。

全押しスイッチ 1 8 3 は、レリーズボタンを半押しの状態からさらに押し込む全押し動作に連動してオンとなる。全押しスイッチ 1 8 3 からのオン信号を受信すると、CPU 1 7 0 は、一連の撮影動作を行うよう指令信号を出力する。例えば、CPU 1 7 0 は、撮像素子 1 2 0 によって撮像された映像データを取り込み、バッファメモリ 1 4 1 に一時的に記憶させる。CPU 1 7 0 は、さらに、バッファメモリ 1 4 1 に記憶された映像データを記録媒体 1 4 2 に記録させる。

なお、本実施の形態の使用ファインダ判断部 1 7 1 は、モニタスイッチ 1 8 1 がオンで、液晶モニタ 1 6 0 が表示状態であっても、接眼検出部 1 5 2 が接眼を検出している場合は、光学ファインダ 1 5 0 を使用していると判断する。また、接眼検出部 1 5 2 が接眼を検出していないとともに、モニタスイッチ 1 8 1 がオフで、液晶モニタ 1 6 0 が非表示状態である場合は、撮影者はどちらのファインダも使用していないノーファインダ状態と判断し、液晶モニタ 1 6 0 を使用しているとする。

なお、モニタスイッチ 1 8 1 のオンオフ状態、つまり液晶モニタ 1 6 0 の表示状態によって使用ファインダを判断することもできる。この場合、接眼検出部 1 5 2 を省略することができる。

本実施の形態のブレ補正カメラは、上述したように光学ファインダ 1 5 0 と、液晶モニタ 1 6 0 とを備えている。撮影者は、好みに応じてどちらのファイン

ダを使用するかを選択することができる。ただし、撮影者がどちらのファインダを使用して撮影動作を行っているかによって、手ブレによるカメラのブレの大きさやブレ方が異なる。そこで、本発明によるブレ補正カメラは、使用ファインダに応じて、手ブレによる像ブレの補正方法を変更する。

図 2 A および図 2 B に、本実施の形態によるブレ補正カメラ 5 0 0 を使用する撮影者を示す。図 2 A は、撮影者が光学ファインダ 1 5 0 を使用している場合の撮影姿勢、図 2 B は、撮影者が液晶モニタ 1 6 0 を使用している場合の撮影姿勢を示している。

図 2 A に示すように、光学ファインダ 1 5 0 を使用している場合、撮影者は光学ファインダの接眼部に目を近づけてカメラを使用する。そのため、撮影者の顔面がカメラにほぼ接触している。また、撮影者の脇がしまって肘が固定されているので手ブレによるカメラのブレが少なく、像ブレが生じにくい。したがって、ブレ補正レンズ 1 1 0 を移動させてブレ補正を行えば、像ブレの全く気にならない高品質な画像を得ることができる。

一方、図 2 B に示すように、液晶モニタ 1 6 0 を使用している場合、撮影者の顔面がカメラに接触していない。撮影者の顔面がカメラから離れるとともに、肘が伸びていることも多い。そのため、光学ファインダ 1 5 0 を使用している場合と比べて手ブレによるカメラのブレ方が異なるとともに、カメラのブレが大きく、予想外の振れが生じることがある。さらに、撮影者がカメラのブレを抑えようとして余計な力を入れると、却ってぶれやすくなる。ブレ補正レンズ 1 1 0 の動作によってブレ補正を行うことができる像ブレ量、つまり、カメラの振れ量には限界がある。極端に大きなカメラの振れが生じた場合には、ブレ補正レンズ 1 1 0 のみでは十分なブレ補正を行うことができない。つまり、撮影者はブレ補正を行ったつもりでも、得られた画像にはボケが生じてしまう。

本発明の第 1 の実施の形態においては、撮影者が光学ファインダ 1 5 0 を使用している場合にはブレ補正レンズ 1 1 0 によるブレ補正動作を行う。一方、撮影者が光学ファインダ 1 5 0 を使用していない場合、つまり液晶モニタ 1 6 0 を使用している場合は、ブレ補正レンズ 1 1 0 によるブレ補正動作を行わない。

以下に、第１の実施の形態によるブレ補正カメラの動作を説明する。図３は、ＣＰＵ１７０における撮影動作およびブレ補正動作制御の処理手順を示すフローチャートである。半押しスイッチ１８２がオンされることにより、この処理が開始される。

ステップＳ１で、使用ファインダ判断部１７１は、接眼検出部１５２での検出結果に基づいて光学ファインダ１５０が使用されているか否かを判定する。ステップＳ１で、光学ファインダ１５０が使用されていると肯定判定されると、ステップＳ２へ進む。

ステップＳ２で、ブレ補正動作変更部１７２は、ブレ補正レンズ１１０によるブレ補正動作を行うようにドライバ１１１に信号を送る。このとき、ブレ補正レンズ１１０は、振れセンサ１３０の検出結果に基づいてブレ補正動作を行う。

一方、ステップＳ１で、光学ファインダ１５０が使用されていない、つまり液晶ファインダ１６０が使用されていると判定されると、ステップＳ３へ進む。

ステップＳ３で、ブレ補正動作変更部１７２は、ブレ補正レンズ１１０によるブレ補正動作を行わないようにドライバ１１１に信号を送る。ただし、振れセンサ１３０によるカメラの角速度の検出は継続する。

続くステップＳ４で、リリースボタンが押されたか否か、すなわち全押しスイッチ１８３がオンしたか否かを判定する。リリースボタンが押され、全押しスイッチ１８３がオンしたと判定されると、ステップＳ５へ進む。一方、ステップＳ４で、リリースボタンが押されていない、つまり、全押しスイッチ１８３がオフであると判定されるとステップＳ１へ戻る。

ステップＳ５では、撮像素子１２０によって被写体の撮像を行う。撮像された映像データは記録媒体１４２に記録され、一連の動作を終了する。

以上述べたように、本発明の第１の実施の形態によるブレ補正カメラは、光学ファインダが使用されているときに、ブレ補正レンズによるブレ補正を行った。また、光学ファインダが使用されていない、つまり、液晶モニタが使用されているときにはブレ補正レンズによるブレ補正を行わないようにした。これにより、とくに液晶モニタを使用して撮影する場合に発生する、ブレ補正を行

ったにも関わらず得られた画像にボケが生じるという現象を低減することができる。ファインダの使用状態に応じた最適な制御を行うことができる。

－第2の実施の形態－

第2の実施の形態によるブレ補正カメラは、第1の実施の形態と比べて、ブレ補正を行うボケ補正レンズ110の移動量を多くし、ブレ補正可能な範囲が広がるよう構成されている。第2の実施の形態によるブレ補正カメラの概要は、図1に示した第1の実施の形態と同様である。ここでは、第1の実施の形態との相違点を主に説明する。

ブレ補正レンズ110は、第1の実施の形態と同様に、不図示の撮影光学系の一部であり、光軸と略直交する平面上を移動することができる単レンズまたは複数枚のレンズから構成される。第2の実施の形態のブレ補正レンズ110は、第1の実施の形態よりも広範囲で移動することができるように構成されている。これにより、液晶モニタ160を使用している場合の比較的大きな手ブレによって発生する像ブレの補正を行うことができる。

CPU170のブレ補正動作変更部172は、撮影者が使用しているファインダに応じてブレ補正レンズ110の移動範囲を変更する。光学ファインダ150が使用されている場合は、手ブレによるカメラのブレは比較的小さいため、ブレ補正レンズ110の動作可能範囲を狭く設定する（動作モード1）。光学ファインダ150が使用されていない場合、つまり液晶モニタ160が使用されている場合は、大きな手ブレによるカメラの振れに対応できるように、ブレ補正レンズ110の動作可能範囲を広く設定する（動作モード2）。

光学ファインダ150使用時に設定する動作モード1は、ブレ補正レンズ110の動作可能範囲を限定して狭くするので、ブレ補正レンズ110が対応可能な手ブレの範囲（大きさ）が小さくなる。しかし、狭い範囲で高精度なブレ補正を行うことができるので、得られる画像の品質を高くすることができる。

液晶モニタ160使用時に設定する動作モード2は、ブレ補正の精度をある程度低く抑える代わりに、ブレ補正レンズ110で対応可能な手ブレの範囲を大きくすることができる。

以下に、第2の実施の形態によるブレ補正カメラの動作を説明する。図4は、

CPU 170における撮影動作およびブレ補正動作制御の処理手順を示すフローチャートである。半押しスイッチ182がオンされることにより、この処理が開始される。

ステップS1で、使用ファインダ判断部171は、接眼検出部152での検出結果に基づいて光学ファインダ150が使用されているか否かを判定する。ステップS1で、光学ファインダ150が使用されていると肯定判定されると、ステップS2-2へ進む。

ステップS2-2で、ブレ補正動作変更部172は、ブレ補正レンズ110が動作モード1でブレ補正動作を行うようにドライバ111に信号を送る。

一方、ステップS1で、光学ファインダ150が使用されていない、つまり液晶ファインダ160が使用されていると判定されると、ステップS3-2へ進む。

ステップS3-2で、ブレ補正動作変更部172は、ブレ補正レンズ110が動作モード2でブレ補正動作を行うようにドライバ111に信号を送る。

続くステップS4およびステップS5は、上述した第1の実施の形態と同様なので、説明を省略する。

上述したように、本発明の第2の実施の形態によるブレ補正カメラは、光学ファインダが使用されている場合には、ブレ補正レンズの動作可能な範囲を狭くしてブレ補正を行うようにした。また、光学ファインダが使用されていない、つまり液晶モニタが使用されている場合には、ブレ補正レンズの動作可能な範囲を広くしてブレ補正を行うようにした。これにより、使用ファインダによる手ブレに応じたブレ補正動作を行うことができる。また、光学ファインダ使用時にブレ補正レンズの動作可能範囲を狭く設定することにより、ブレ補正レンズを高精度に制御してブレ補正を行うことができ、より高品質な画像を得ることができる。

以下、第2の実施の形態の変形例について説明する。

ブレ補正カメラでは、ブレ補正レンズ110によるブレ補正を行う際に、ブレ補正レンズ110が物理的な移動限界まで移動して衝突するのを防ぐため、ドライバ111にセンタパイアスを設定することがある。第2の実施の形態の

変形例では、ドライバ111にセンタバイアスを設定し、ブレ補正レンズ110が移動可能な範囲の中心から離れるほど、ブレ補正レンズ110が中心方向に移動する向心力が強くなるように制御する。

第2の実施の形態の変形例においては、ブレ補正動作変更部172で、使用されているファインダに応じてドライバ111に設定するセンタバイアスの強さを変更する。センタバイアスを強く設定するか、弱く設定するかによって、ブレ補正レンズ110の実質的な動作可能範囲を変更することができる。

図5は、第2の実施の形態の変形例のCPU170における撮影動作およびブレ補正動作制御の処理手順を示すフローチャートである。半押しスイッチ182がオンされることにより、この処理が開始される。

ステップS1で、使用ファインダ判断部171は、接眼検出部152での検出結果に基づいて光学ファインダ150が使用されているか否かを判定する。ステップS1で、光学ファインダ150が使用されていると肯定判定されると、ステップS2-2bへ進む。

ステップS2-2bで、ブレ補正動作変更部172は、センタバイアスを強く設定するようにドライバ111に信号を送る。センタバイアスを強く設定すると、ブレ補正レンズ110の実質的な動作可能範囲、つまりブレ補正可能範囲が狭くなる。

一方、ステップS1で、光学ファインダ150が使用されていない、つまり液晶ファインダ160が使用されていると判定されると、ステップS3-2bへ進む。

ステップS3-2bで、ブレ補正動作変更部172は、センタバイアスを弱く設定するようにドライバ111に信号を送る。センタバイアスを弱く設定すると、ブレ補正レンズ110の実質的な動作可能範囲、つまりブレ補正可能範囲が広がる。

続くステップS4およびステップS5は、上述した第1の実施の形態と同様なので、説明を省略する。

以上述べたように、第2の実施の形態の変形例は、上述した第2の実施の形態と同様の効果が得られる。



なお、センタバイアスの強弱は、光学ファインダを使用した場合のブレ補正が高精度に行われるとともに、液晶モニタを使用した場合の手ブレによるカメラの振れに対応してブレ補正を行うことができるようにブレ補正レンズを移動させるよう設定される。

### － 第 3 の実施の形態 －

第 3 の実施の形態においては、本発明によるブレ補正カメラを動画を撮影するビデオカメラに適用した場合について説明する。

図 6 は、第 6 の実施の形態によるブレ補正カメラの概要を示すブロック図である。図 6 に示すように、第 3 の実施の形態のブレ補正カメラの CPU 170 は、電子的ブレ補正部 173 として機能する制御プログラムも実行する。また、半押しスイッチ 182 および全押しスイッチ 183 の代わりに録画開始スイッチ 184 を備えている。なお、第 1 の実施の形態と共通の部分には同一の符号を付して説明を省略する。

電子的ブレ補正部 173 は、カメラの振れ量に応じて撮像素子 120 に結像した像を振れ方向と反対方向にずらして出力することにより、記録する画像のブレを補正する。図 7 A、図 7 B を用いて、電子的ブレ補正部 173 の動作内容について説明する。

図 7 A に示すように、電子的ブレ補正部 173 は、撮像素子 120 の撮像可能領域 A の一部を出力領域 B 1 として使用する。つまり、撮像可能領域 A の一部である出力領域 B 1 が液晶モニタ 160 に表示されるとともに、記録媒体 142 に記録される。手ブレなどにより、図 7 B に示すように撮像素子 120 の撮像可能領域 A に結像する被写体の像がずれた場合、電子的ブレ補正部 173 は、振れに応じて出力領域を B 1 から B 2 にずらす。電子的ブレ補正部 173 は、撮像素子 120 から出力されたそれぞれのピクセルごとの出力値を前回の出力値と比較し、撮像可能領域 A のどの位置に被写体像が存在するかを検出する。つまり、電子的ブレ補正部 173 は、撮像素子 120 に結像された被写体像の動きを解析してカメラの振れを検出し、被写体像の移動に追従して出力領域を移動させる。なお、被写体像の移動に追従した出力領域の移動については、公知であるので詳細な説明を省略する。これにより、出力される映像では、被

写体像が手ブレによって移動することがない。

以上述べたように、電子的ブレ補正部 1 7 3 による電子的ブレ補正を行うと、撮像素子 1 2 0 の撮像可能領域 A のうち、一部の出力領域 B のみを出力する。そのため、得られる画像の総画素数が少なくなり、画質が劣化してしまう。そこで、第 3 の実施の形態においては、撮影者が光学ファインダ 1 5 0 を使用せずに撮影している場合のみ、電子的ブレ補正部 1 7 3 による電子的ブレ補正を行うようにする。なお、この場合には、ブレ補正レンズ 1 1 0 による光学的ブレ補正は行わない。

光学ファインダ 1 5 0 が使用されていない場合、つまり液晶モニタ 1 6 0 が使用されている場合は、手ブレによるカメラの回転振れとともに、カメラが光軸に平行に移動するシフト振れが発生すると考えられる。電子的ブレ補正部 1 7 3 は、撮像素子 1 2 0 で生成された画像信号を解析し、画像処理を行うことにより、回転振れおよびシフト振れによる像ブレを補正する。

一方、光学ファインダ 1 5 0 を使用して撮影している場合は、撮影者の顔面とカメラの一部が接触しているため手ブレによってカメラの回転振れが発生する。そこで、角速度センサ 1 3 0 によってカメラの角速度を検出し、検出されたカメラの角速度に基づいてブレ補正レンズ 1 1 0 による光学的ブレ補正を行う。

なお、録画スイッチ 1 8 4 がオンとなることによってブレ補正カメラの撮影が開始される。

図 8 は、第 3 の実施の形態の CPU 1 7 0 における撮影動作およびブレ補正動作制御の処理手順を示すフローチャートである。録画スイッチ 1 8 4 がオンとなることによって、ブレ補正カメラの撮影および記録が開始されるとともに、ブレ補正動作制御の処理が開始される。

ステップ S 1 で、使用ファインダ判断部 1 7 1 は、接眼検出部 1 5 2 での検出結果に基づいて光学ファインダ 1 5 0 が使用されているか否かを判定する。ステップ S 1 で、光学ファインダ 1 5 0 が使用されていると肯定判定されると、ステップ S 2 - 3 へ進む。

ステップ S 2 - 3 で、ブレ補正動作変更部 1 7 2 は、電子的ブレ補正を行わ

ないように電子的ブレ補正部 173 に信号を送る。光学ファインダ 150 を使用している場合は、電子的ブレ補正部 173 による電子的ブレ補正を行わず、ブレ補正レンズ 110 による光学的ブレ補正のみを行う。

一方、ステップ S1 で、光学ファインダ 150 が使用されていないと判定されると、ステップ S3-3 へ進む。

ステップ S3-3 で、ブレ補正動作変更部 172 は、電子的ブレ補正を行うように電子的ブレ補正部 173 に信号を送る。このとき、ブレ補正レンズ 110 による光学的ブレ補正は行わない。なお、光学ファインダ 150 を使用せずに撮影しているときは、図 7A、図 7B に示した撮像可能領域の一部の出力領域 B を液晶モニタ 160 に表示するとともに、記録媒体 142 に記録する。

ステップ S4-3 で、録画スイッチ 184 がオフとなったか否かを判定する。ステップ S4-3 で録画スイッチ 184 がオフとなったと肯定判定されると、この処理を終了する。

以上説明したように、本発明の第 3 の実施の形態におけるブレ補正カメラは、光学ファインダを使用している場合には、電子的ブレ補正部による電子的ブレ補正を行わない。光学ファインダを使用している場合は、ブレ補正レンズによる光学的ブレ補正を行うことによって、高画質な映像を得ることができる。

光学ファインダを使用していない場合は、カメラの振れの大きさが比較的大きくなるとともに、カメラのシフト振れも発生し、ブレ補正レンズによる光学的ブレ補正では十分なブレ補正を行えない場合がある。電子的ブレ補正部によって電子的ブレ補正を行うことにより、ブレ補正レンズでは補正しきれないブレを補正することができる。

#### －第 4 の実施の形態－

本発明の第 4 の実施の形態によるブレ補正カメラの概要のブロック図を図 9 に示す。第 4 の実施の形態は、第 1 の実施の形態と同様に、本発明によるブレ補正カメラをデジタルスチルカメラに適用したものである。図 9 に示すように、第 4 の実施の形態の CPU 170 は、電子的ブレ補正部 174 として機能する制御プログラムも実行する。なお、第 1 の実施の形態と共通の部分には同一の符号を付して説明を省略する。

電子的ブレ補正部 174 は、第 3 の実施の形態における電子的ブレ補正部 173 と同様に、撮像素子 120 で生成された画像信号を解析してカメラの振れを検出し、画像処理を行うことにより、像ブレを補正する。なお、第 4 の実施の形態においては、電子的ブレ補正部 174 による電子的ブレ補正と、ブレ補正レンズ 110 による光学的ブレ補正とを組み合わせる像ブレの補正を行う。

CPU 170 は、角速度センサ 130 によって検出されたカメラの角速度に基づいて、カメラの回転振れを検出する。カメラの回転振れに応じて、ブレ補正レンズ 110 によって光学的ブレ補正を行う。撮像素子 120 によって生成された画像データは、ブレ補正レンズ 110 によって回転振れによって発生する像ブレは補正されているが、シフト振れによって発生する像ブレに対する補正は行われていない。そこで、電子的ブレ補正部 174 は、撮像素子 120 によって生成された画像信号を解析し、画像処理を行うことによりシフト振れによって発生する像ブレを電子的に補正する。これにより、手ブレによるカメラの回転振れによる像ブレとともに、カメラが光軸に直交する 2 方向に沿って平行に移動する振れ、いわゆるシフト振れによる像ブレを確実に補正することができる。

光学ファインダ 150 を使用している場合は、手ブレによるカメラの振れは大部分がカメラの回転による振れである。そのため、角速度センサ 130 でカメラの角速度を検出し、ブレ補正レンズ 110 による光学的ブレ補正を行う。

一方、光学ファインダ 150 が使用されていない場合、つまり液晶モニタ 160 を使用している場合は、手ブレによるカメラの回転振れとともに、シフト振れが発生すると考えられる。そこで、ブレ補正レンズ 110 による光学的ブレ補正とともに、電子的ブレ補正部 174 による電子的ブレ補正を行う。

図 10 は、第 4 の実施の形態の CPU 170 における撮影動作およびブレ補正動作制御の処理手順を示すフローチャートである。半押しスイッチ 182 がオンされることにより、この処理が開始される。

ステップ S1 で、使用ファインダ判断部 171 は、接眼検出部 152 での検出結果に基づいて光学ファインダ 150 が使用されているか否かを判定する。ステップ S1 で、光学ファインダ 150 が使用されていると肯定判定されると、

ステップ S 2 - 4 へ進む。

ステップ S 2 - 4 で、ブレ補正動作変更部 1 7 2 は、電子的ブレ補正部 1 7 4 による電子的ブレ補正を行わず、ブレ補正レンズ 1 1 0 による光学的ブレ補正のみを行うように設定する。

一方、ステップ S 1 で、光学ファインダ 1 5 0 が使用されていない、つまり液晶ファインダ 1 6 0 が使用されていると判定されると、ステップ S 3 - 4 へ進む。

ステップ S 3 - 4 で、ブレ補正動作変更部 1 7 2 は、ブレ補正レンズ 1 1 0 による光学的ブレ補正とともに、電子的ブレ補正部 1 7 4 による電子的ブレ補正を行うように設定する。

続くステップ S 4 およびステップ S 5 は、上述した第 1 の実施の形態と同様なので、説明を省略する。

以上述べたように、第 4 の実施の形態のブレ補正カメラは、光学ファインダが使用されている場合は、電子的ブレ補正部 1 7 4 による電子的ブレ補正を行わず、光学ファインダが使用されていない場合は、光学的ブレ補正とともに電子的ブレ補正を行う。これにより、光学ファインダを使用していない、つまり、液晶モニタを使用している場合に多く発生するシフト振れが発生した場合にも、確実にカメラの振れを検出し、ブレ補正を高精度に行うことができる。また、ブレ補正レンズ 1 1 0 によってカメラの回転振れによって発生する像ブレを補正するので、電子的ブレ補正部 1 7 4 における画像処理を比較的短時間で行うことができる。

#### － 第 5 の実施の形態 －

本発明の第 5 の実施の形態によるブレ補正カメラの概要のブロック図を図 1 1 に示す。第 5 の実施の形態は、第 1 の実施の形態と同様に、本発明によるブレ補正カメラをデジタルスチルカメラに適用したものである。図 1 1 に示すように、第 5 の実施の形態の CPU 1 7 0 は、基準値演算部 1 7 5 とローパスフィルタ 1 7 6 として機能する制御プログラムも実行する。

上述した第 1 の実施の形態においてもローパスフィルタを用いて振れセンサ 1 3 0 からの検出信号にフィルタをかけていたが、ローパスフィルタの遮断

周波数は一定の値に固定されていた。そのため、非接眼ファインダを使用している場合に発生する周波数の低い大きな波に対してブレ補正を行うことができなかった。第 5 の実施の形態によるブレ補正カメラは、使用されているファインダに応じてローパスフィルタ 176 の遮断周波数を切り換えることにより、それぞれのファインダ使用時に発生する手ブレに応じたブレ補正を行うものである。なお、第 1 の実施の形態と共通の部分には同一の符号を付して説明を省略する。

基準値演算部 175 は、角速度センサ 130 によって検出され、ローパスフィルタ 176 を通過した振れ検出信号に基づいて、ブレ補正レンズ 110 を駆動する駆動信号を演算するための基準値を演算する。角速度センサ 130 で検出されたカメラの振れは、ある周波数をもつ波形として表される。この周波数が高いほど小さな波となり、カメラの振れも小さくなる。一方、周波数が低いほど大きな波となり、カメラの振れも大きくなる。カメラの振れは、手ブレによる周波数の低い大きな波と、ノイズなどによる周波数の高い小さな波として角速度センサ 130 によって検出される。ノイズなどによる周波数の高い波に対応してブレ補正を行う必要はないので、ローパスフィルタ 176 を用いて周波数の低い大きな波のみをパスさせる。

つぎに、基準値演算部 175 における基準値の演算について簡単に説明する。基準値演算部 175 は、角速度センサ 130 で検出された検出値を所定時間間隔でサンプリングし、波の振幅の中心位置、つまり基準値を算出する。ここで、基準値は、カメラの静止状態における角速度センサ 130 の出力値に相当する。第 1 の実施の形態と同様に、CPU 170 は、算出された基準値を用いて角速度センサ 130 からの角速度信号を積分し、相対角度信号に変換する。ブレ補正レンズ 110 のドライバ 111 は、算出された相対角度信号に応じて駆動される。

なお、角速度センサ 130 の検出値のサンプリングの間隔を常に一定に設定しておく、と、0 基準値が正確に算出できない場合がある。例えば、周波数の高い小さな波の基準値を算出するために、一定の時間間隔で検出値のサンプリングを 3 回行う。これと同じ時間間隔でサンプリングを行って周波数の低い大き

な波の基準値を算出すると、算出された基準値と角速度センサ 130 で検出された検出値に近い値となつて、正確な基準値を算出することができない。

そこで、カメラの振れの大きさ、つまり、角速度センサ 130 で検出される波の周波数に応じて、検出値のサンプリングの間隔を変更する。これは、ローパスフィルタ 176 の遮断周波数を変更することにより達成できる。遮断周波数を高い値に設定すると、検出値のサンプリングの時間間隔が狭くなる。つまり、一秒間に行うサンプリングの回数が多くなる。一方、ローパスフィルタ 176 の遮断周波数を低い値に設定すると、検出値のサンプリングの時間間隔が広くなる。つまり、一秒間に行うサンプリングの回数が少なくなる。

ローパスフィルタ 176 の遮断周波数を変化させることによって、ブレ補正の性能も変化する。例えば、遮断周波数を低く設定すると、検出値のサンプリング間隔が広くなり、周波数の低い大きな波の基準値を正確に算出することができる。サンプリング間隔が広いため周波数の高い小さい波には対応せず、ブレ補正としての応答は遅くなるが、大きな波、つまり大きな振れに対して確実にブレ補正を行うことができる。なお、基準値演算部 175 は、ブレ補正レンズ 110 によるブレ補正を開始する前に基準値を演算しておく。

光学ファインダ 150 を使用している場合、手ブレによるカメラの振れは小さいため、遮断周波数を高い値に設定する。これにより、周波数の高い小さな振れの基準値を正確に算出することができ、正確なブレ補正を行うことができる。

光学ファインダ 150 を使用していない場合、通常、手ブレが大きく、カメラの振れの周波数が低い。そのため、遮断周波数を低い値に設定し、周波数の低い大きな波の基準値を正確に算出できるようにする。

図 12 は、第 5 の実施の形態の CPU 170 における撮影動作およびブレ補正動作制御の処理手順を示すフローチャートである。半押しスイッチ 182 がオンされることにより、この処理が開始される。

ステップ S1 で、使用ファインダ判断部 171 は、接眼検出部 152 での検出結果に基づいて光学ファインダ 150 が使用されているか否かを判定する。ステップ S1 で、光学ファインダ 150 が使用されていると肯定判定されると、

ステップ S 2 - 5 へ進む。

ステップ S 2 - 5 で、ブレ補正動作変更部 1 7 2 は、基準値演算部 1 7 5 のローパスフィルタの遮断周波数を高い値 Q 1 に設定する。

一方、ステップ S 1 で、光学ファインダ 1 5 0 が使用されていない、つまり液晶ファインダ 1 6 0 が使用されていると判定されると、ステップ S 3 - 5 へ進む。

ステップ S 3 - 5 で、ブレ補正動作変更部 1 7 2 は、基準値演算部 1 7 5 のローパスフィルタの遮断周波数を低い値 Q 2 に設定する。なお、遮断周波数  $Q 1 > \text{遮断周波数 } Q 2$  である。

続くステップ S 4 およびステップ S 5 は、上述した第 1 の実施の形態と同様なので、説明を省略する。

以上説明したように、本発明の第 5 の実施の形態によるブレ補正カメラは、光学ファインダが使用されている場合は、ローパスフィルタの遮断周波数を高い値 Q 1 に設定し、光学ファインダが使用されていない場合は、ローパスフィルタの遮断周波数を低い値 Q 2 に設定した。ファインダの使用状態によってローパスフィルタの遮断周波数を切り換えることにより、ファインダの使用状態に応じた最適な基準値を演算して正確なブレ補正を行うことができる。

#### －変形形態－

本発明のブレ補正カメラは、以上説明した実施の形態に限定されることなく、以下に示すように種々の変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。

(1) 各実施の形態においては、静止画を撮影するデジタルスチルカメラ、または動画を撮影するビデオカメラを例にあげて説明した。しかし、デジタルスチルカメラの実施形態をビデオカメラに適用してもよいし、逆に、ビデオカメラの実施形態をデジタルスチルカメラに適用してもよい。

また、静止画と動画を撮影可能なカメラに本発明を適用してもよい。

(2) 第 4 の実施の形態において、光学ファインダ 1 5 0 が使用されていない場合には、撮像素子 1 2 0 によって生成された画像信号に基づいてカメラのシフト振れを検出し、電子的ブレ補正を行った。しかし、例えば、振れセンサ 1



30として、角速度センサに加えて加速度センサを設けてもよい。加速度センサによってカメラの加速度を検出し、検出値に基づいてカメラのシフト振れを検出する。この場合、電子的ブレ補正部174を省略することができる。つまり、角度センサおよび加速度センサの検出値に基づいてカメラの回転振れとシフト振れとを検出し、ブレ補正レンズ110を用いて光学的ブレ補正を行う。

(3) 各実施の形態において、使用ファインダ判断部171は、接眼検出部152またはモニタスイッチ181からの信号によって、使用中のファインダを判断した。しかし、例えば、感圧センサを用いて使用中のファインダを判断してもよい。感圧センサによって、撮影者の顔面がカメラに接触しているかどうかを検出する。

(4) 各実施の形態において、接眼ファインダは光学式のファインダとして説明した。しかし、例えば、小型のモニタを利用した接眼ファインダでもよい。また、非接眼ファインダは、液晶ファインダに限らず、プラズマディスプレイ等、他の表示素子を使用してもよい。

(5) 各実施の形態において、像のブレを補正するブレ補正装置は、ブレ補正レンズ110を用いた光学的ブレ補正装置として説明した。しかし、光学的ブレ補正装置の代わりに、例えば電子的ブレ補正装置を用いてもよい。また、光学的ブレ補正装置と電子的ブレ補正装置とを組み合わせ用いてもよい。

つぎに、以上説明した実施の形態によるブレ補正カメラの効果について説明する。

(1) 使用ファインダ判断部の判断結果に応じてブレ補正装置の動作を変更するブレ補正変更部を備えることにより、使用ファインダによって異なる手ブレの状態に応じた、最適なブレ補正を行うことができる。

(2) 使用ファインダ判断部によって接眼ファインダが使用されていると判断された場合は、ブレ補正装置によるブレ補正を行い、非接眼ファインダが使用されていると判断された場合は、ブレ補正装置によるブレ補正を停止するように構成することにより、ブレ補正の効果が期待できないのに撮影者がブレ補正に頼ってしまうことを防ぐことができる。また、非接眼ファインダ使用時にはブレ補正を行わないため、撮影者は、像ブレを防ぎたいときには接眼ファイン

ダを使用する。これにより、手ブレによるカメラの振れが少なくなり、画像のブレも少なくなる。

(3)使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合は、接眼ファインダが使用されていると判断された場合に比べてブレ補正装置によるブレ補正の可能な範囲を拡大するように構成した。これにより、カメラの振れの比較的大きい非接眼ファインダ使用時にもブレ補正を行うことができる。また、カメラの振れの比較的小さい接眼ファインダ使用時に高精度なブレ補正を行うことができる。

また、接眼ファインダ使用時には、非接眼ファインダ使用時に比べてブレ補正を行う範囲が小さくてすむ。つまり、ブレ補正装置によって電子的ブレ補正を行う場合、接眼ファインダを使用しているときは撮像素子上に結像する像の中から、より広い領域を出力領域として出力することができる。これにより、出力する画像の画素数を多くして高画質な映像を得ることができる。

(4)使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合は、光学的ブレ補正装置の移動部材、つまりブレ補正レンズのセントロバイアスを弱く設定するように構成した。これにより、光学的ブレ補正装置によるブレ補正可能な範囲を拡大することができる。また、新たな部材等を用いることなく、ブレ補正可能な範囲の変更を簡単に行うことができる。

(5)使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合は、光学的ブレ補正装置による光学的ブレ補正を行わず、電子的ブレ補正装置による電子的ブレ補正を行い、接眼ファインダが使用されていると判断された場合は、光学的ブレ補正装置による光学的ブレ補正を行い、電子的ブレ補正による電子的ブレ補正を行わないように構成した。これにより、非接眼ファインダ使用時の手ブレの大きいときに確実にブレ補正を行うことができる。

(6)使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合は、光学的ブレ補正装置と電子的ブレ補正装置とによって像ブレを補正し、接眼ファインダが使用されていると判断された場合は、光学的ブレ補正装置によってのみ像ブレを補正するように構成した。また、使用ファイン

ダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合は、角速度センサの検出結果と、撮像素子によって生成される画像データとに基づいて像のブレを補正するように構成した。これにより、接眼ファインダ使用時には、高精度なブレ補正を行うことができる。また、非接眼ファインダ使用時には、主に非接眼ファインダ使用時に発生するカメラのシフト振れによる像ブレを補正することができる。

(7)使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合は、角速度センサと加速度の検出結果に基づいて像ブレを補正し、接眼ファインダが使用されていると判断された場合は、角速度センサの検出結果に基づいて像ブレを補正するように構成した。これにより、接眼ファインダ使用時には、高精度なブレ補正を行うことができる。また、非接眼ファインダ使用時には、主に非接眼ファインダ使用時に発生するカメラのシフト振れによる像ブレを補正することができる。

(10)使用ファインダ判断部によって非接眼ファインダが使用されていると判断された場合には、接眼ファインダが使用されていると判断された場合に比べて、ローパスフィルタの遮断周波数を低い値に設定する。これにより、接眼ファインダが使用されている場合でも、非接眼ファインダが使用されている場合でも、基準値演算部は正確な基準値を演算することができ、より正確なブレ補正を行うことができる。